

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

| | | | |
|--|---|-------------------------------------|--|
| (51) Int. Cl. ⁷ H02P 5/175 | | (45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자 | 2002년 11월 07일 10-0359917 2002년 10월 24일 |
| (21) 출원번호 (22) 출원일자 | 10-2000-0029623 2000년 05월 31일 | (65) 공개번호 (43) 공개일자 | 특2001-0108737 2001년 12월 08일 |
| (73) 특허권자 | 엘지전자 주식회사 | | |
| (72) 발명자 | 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 LG트윈타워 정달호 서울특별시 마포구 도화1동 357현대아파트 104동 408호 오재윤 서울특별시 영등포구 당산동 2가 68 허용록 | | |
| (74) 대리인 | 허용록 | | |

심사관 : 전용해

(54) 배전압 방식을 이용한 디씨 링크 전압 제어 회로

요약

본 발명은 DC 링크 전압 제어 회로에 관한 것으로서, AC 전원으로 공급되는 전압을 정류하기 위한 정류 수단; 상기 정류 수단을 통해 출력되는 전압을 충전하기 위한 제 1, 제 2 충전 수단; 제어 신호를 입력으로 하여 상기 정류 수단의 출력을 상기 제 1, 제 2 충전 수단에 충전시킬 때 상기 제 1, 제 2 충전 수단이 임의의 설정된 시간 동안 배전압 충전 수단으로 동작하도록 하는 스위칭 수단; 및 상기 스위칭 수단에 제어 신호를 출력하는 제어 수단을 포함하여 구성하는 것을 특징으로 한다.

상기와 같은 본 발명에 의하면 트라이액 제어를 통해 일반적인 정류 방식과 배전압 방식을 적절하게 혼용하여 사용할 수 있어 모터의 효율 및 제어를 우수하게 할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 모터 구동에 사용되는 배전압 회로의 구성을 보여주는 도면.

도 2는 종래의 모터 구동에 사용되는 정류 회로의 구성을 보여주는 도면.

도 3은 본 발명의 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로의 구성을 보여주는 도면.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로를 구성하고 있는 트라이액의 온, 오프 동작에 의한 충전 패스를 보여주는 도면.

도 5는 본 발명의 트라이액 제어를 위한 제어신호를 보여주는 도면.

도 6은 본 발명의 DC 링크 제어 회로를 구성하고 있는 트라이액의 제어 과정을 보여주는 흐름도.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 >

101, 102, 201, 202, 203, 204, 301, 302, 303, 304 ... 다이오드

103, 104, 205, 206, 305, 306 ... 캐패시터

307 ... 트라이액(Triac) 308 ... 마이콤

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 DC 링크 전압 제어 회로에 관한 것으로서, 특히 배전압 회로의 원리를 적용하여 DC 링크 전압

을 제어함으로써 모터의 구동에 PAM(Phase Altitude Modulation)과 같은 효과를 얻어 더 높은 속도와 우수한 효율을 얻을 수 있는 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로에 관한 것이다.

도 1은 종래의 모터 구동에 사용되는 배전압 회로의 구성을 보여주는 도면이다.

도 1을 참조하면, 종래의 모터 구동에 사용되는 배전압 회로는, AC 전원의 일측 단자에 연결된 복수개의 다이오드 D1, D2(101, 102), 직렬 연결된 2개의 캐패시터 C1, C2(103, 104)로 구성되어 있으며 상기 직렬 연결된 2개의 캐패시터 C1, C2(103, 104)의 중간점이 AC 전원의 타측 단자에 연결되어 있다.

또한, 상기 2개의 캐패시터 C1, C2(103, 104) 양단의 DC 링크 전압이 복수개의 트랜지스터와 이들 트랜지스터들에 병렬 접속된 다이오드로 구성되어 모터(106)를 구동하는 인버터(105)에 인가되도록 구성되어 있다.

이하 상기와 같은 구성을 갖는 종래의 배전압 회로의 동작을 상세히 설명하기로 한다.

먼저, AC 전원의 극성에 따라 D1(101), C1(103)을 통과하는 제 1 패스와, C2(102), D2(104)를 통과하는 제 2패스 두 가지 모드로 캐패시터 C1(103), C2(104)가 충전되게 된다.

이 경우 AC 전원이 각각의 캐패시터를 충전시키기 때문에 전체의 DC Link 전압의 일반적인 AC 충전에 비하여 두배의 전압을 갖게 된다.

일부 나라에서는 AC 전원으로 110V의 전압을 사용하므로 모터 구동시 더 높은 전압을 사용하기 위해서 기본적으로 상기와 같은 배전압 방식을 사용하고 있다. 이러한 배전압 방식의 경우에는 각 캐패시터가 60Hz의 주기(AC 전원의 주기)로 충전이 되므로 충전 주기가 기존에 비해 반으로 떨어지는 단점이 있다.

도 2는 종래의 모터 구동에 사용되는 정류 회로의 구성을 보여주는 도면이다.

도 2를 참조하면, 종래의 정류 회로는 AC 전원의 양측 단자가 4개의 정류 다이오드(201, 202, 203, 204)로 구성된 전파 정류 회로부(200), 상기 전파 정류 회로부(200)의 출력단에 직렬 연결된 2개의 캐패시터(205, 206) 및 상기 캐패시터 (205, 206) 양단의 DC 링크 전압이 상기 2개의 캐패시터 C1, C2(205, 206) 양단의 DC 링크 전압이 복수개의 트랜지스터와 이들 트랜지스터들에 병렬 접속된 다이오드로 구성되어 모터(208)를 구동하는 인버터(207)에 인가되도록 구성되어 있다.

이하 도 2를 참조하여 상기와 같은 구성을 갖는 종래의 정류 회로의 동작을 상세히 설명하기로 한다.

상기 4개의 정류 다이오드로 이루어진 전파 정류 회로부(200)는 AC 전원의 각 반주기 동안 두개씩 이용되어진다. 즉 다이오드 D1, D3(201, 203), D2, D4(202, 204)가 각각 AC 전원의 반주기 동안 동작을 하여 캐패시터 C1(205), C2 (206)에 충전한다.

따라서 AC 전원의 극성과 상관없이 항상 캐패시터 C1(205), C2(206)가 동시에 충전이 되며 그 주기는 60Hz의 전원의 경우 120Hz가 되게 된다.

또한, 상기와 같은 구성을 갖는 종래의 정류회로를 사용하는 경우 DC Link 전압은 AC 전원의 $\sqrt{2}$ 배가 된다. 예를 들면, 200V AC 전원이 인가되는 경우 DC 링크의 전압은 대략 310V 정도가 된다.

220V를 사용하는 경우에 배전압 회로를 사용할 경우에는 DC 링크 전압은 620V가 된다. 그러나 이와 같은 경우에는 파워(Power) 소자의 전압 Rating이 올라가야 하므로 국내에서는 배전압 방식의 적용이 불가능하다.

모터를 구동함에 있어서는 DC 링크 전압이 높은 것이 유리하다. 인가 전압이 적을 경우에는 전류의 Rising 속도가 늦어지기 때문에 모터의 회전 속도를 올리거나 할 때 효율을 손해 보면서도 Flux-Weakening과 같은 방식을 사용해야만 하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 배전압 방식을 이용하여 AC 전원의 일측 라인과 직렬 연결된 두 개의 캐패시터의 사이에 트라이악을 연결하여, 상기 Triac의 제어를 통해 정류방식과 배전압 방식을 혼용하여 사용함으로써 모터의 효율 및 제어성을 우수하게 할 수 있는 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로는,

일정한 AC 전원에 두 개의 입력단이 접속되어 전압을 전파 정류하기 위한 정류 수단; 상기 정류 수단의 출력단에 복수개가 직렬로 접속되어 출력되는 전압을 충전하기 위한 제 1, 제 2 충전 수단; 상기 AC 전원의 어느 한 입력단에 일측이 연결되고 타측이 직렬 접속된 제 1 및 제 2충전 수단의 중간에 연결하여, 외부 제어신호에 의해 상기 제 1 및 제 2충전수단의 DC 링크 전압을 제어하는 스위칭 수단 및, 상기 AC 전원의 제로 크로싱 위치에 대응하는 인터럽트로부터 일정 구간 만큼의 지연을 통해 상기 스위칭 수단을 원하는 순간에 제어할 수 있도록 제어 신호를 출력하는 제어 수단을 포함하여 구성하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게, 상기 스위칭 수단은 제어 수단의 제어 신호에 의해 온 되면, 충전 전류가 흘러 제 1 및 제 2충전수단에 의한 DC 링크 전압을 배 전압 방식으로 충전시키며, AC 전원에 의해 오프되면 충전 전류가 흐르지 않아 제 1 및 제 2충전 수단에 의한 정류된 DC 링크 전압으로 충전되도록 하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게, 상기 스위칭 수단은 양방향 전류 제어가 가능한 트라이액으로서, 상기 제어 수단이 트라이액을 제어하기 위하여 AC 전원의 60Hz 인터럽트를 이용하여 원하는 구간만큼 지연시켜 트라이액의 온 구간을 제어하는 것을 특징으로 한다.

바람직하게, 상기 스위칭 수단의 온,오프에 따라 정류 수단과 제 1 및 제 2충전 수단, 스위칭 수단의 충전 패스를 전파 정류 회로와 배전압 정류 회로로 시스템에 의해 교반시켜 구성될 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.

도 3은 본 발명의 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로의 구성을 보여주는 도면으로 모터 구동에 적용되는 것을 예를 들고 있다.

도 3을 참조하면 본 발명의 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로는 AC 전원의 양단에 연결된 제 1, 제 2, 제 3, 제 4 다이오드(301,302,303,304)로 구성된 정류 회로부 (300), 상기 정류회로부(300)의 출력단에 연결된 제 1, 제 2 캐패시터(305,306), 일측단이 상기 제 1, 제 2 캐패시터(305,306)의 중간점에 연결되고 타측단이 상기 AC 전원의 일측단과 연결된 트라이액(Triac)(307) 및 상기 트라이액(307)에 제어신호를 출력하는 마이콤(208)으로 구성되어 있다.

또한, 상기 제 1, 제 2 캐패시터(305,306) 양단의 DC 링크 전압이 복수개의 트랜지스터와 이들 트랜지스터들에 병렬 접속된 다이오드로 구성되어 모터(310)를 구동하는 인버터(309)에 인가되도록 구성되어 있다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로를 구성하고 있는 트라이액(307)의 온, 오프 동작에 의한 충전 패스를 보여주는 도면이다.

이하 도 3, 도 4a, 도 4b를 참조하여 본 발명의 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로의 동작을 상세히 설명하기로 한다.

먼저, 도 4a는 트라이액(307)이 오프 되어 있는 경우의 충전 패스를 보여주고 있는데 트라이액이 오프 되어 있으므로 기존 전파 정류 방식과 동일하게 충전이 되며 이 경우에는 DC 링크 전압이 220V AC 전원의 경우 대략 310V가 된다.

도 4b는 트라이액(307)이 온 되어 있을 때의 두 가지 패스를 보여주며 종래의 배전압 회로와 같은 구성이 된다.

즉, AC 전원의 극성에 따라 제 1다이오드(301), 제 3다이오드(303) 및 제 1 캐패시터(305)를 통과하는 제 1 패스와, 제 2다이오드(302), 제 4다이오드(304) 및 제 2캐패시터(306)를 통과하는 제 2패스 두 가지 모드로 제 1, 제 2캐패시터(305, 306)가 충전되게 된다.

이 경우 AC 전원이 각각의 캐패시터를 충전시키기 때문에 전체의 DC Link 전압의 일반적인 AC 전압 충전에 비하여 두배의 전압을 갖게 된다.

도 5는 본 발명의 트라이액 제어를 위한 제어신호를 보여주는 도면이다.

이하 도 3 및 도 5를 참조하여 트라이액 제어 동작을 상세히 설명하기로 한다.

트라이액(307)이 AC 전원이 V_t 인 순간에 온이 된다면, 제 1, 제 2 캐패시터 (305,306)가 V_t 보다 낮은 전압으로 충전되어 있을 경우에는 충전 전류가 흐르게 된다. 이 경우 DC 링크 전압은 $2V_t$ 가 된다. 반대로 제 1, 제 2 캐패시터(305,306)의 전압이 V_t 보다 높은 경우에는 다이오드가 끊어진 상태이므로 충전이 되지 않는다.

따라서 트라이액의 제어 신호를 AC 전원의 어느 전압에 인가하는가에 따라 DC 전압을 제어할 수가 있다.

대부분의 회로들은 AC 전원의 Zero Crossing위치를 이용하여 60Hz 인터럽트를 받고 있다. 이것은 현재 전원이 제대로 인가되고 있는가를 측정하기 위한 것이다. 이 인터럽트로부터 일정 구간 만큼의 딜레이(Dt)를 주고 마이콤에서 트라이액을 제어하면 도 5와 같은 제어 신호를 원하는 순간에 인가할 수 있다.

본 발명에서는 상기와 같은 트라이액 제어를 통해 상기 제 1, 제 2 캐패시터를 배전압 충전 수단 또는 전파 정류 충전 수단으로 동작을 하도록 하는 것이다.

도 6은 본 발명의 DC 링크 제어 회로를 구성하고 있는 트라이액의 제어 과정을 보여주는 흐름도이다.

이하 도 3 및 도 6을 참조하여 본 발명의 DC 링크 제어 회로의 동작 과정을 상세히 설명하기로 한다.

먼저 60Hz 인터럽트 신호가 발생되면(단계 601), 마이콤(308)내의 딜레이 타이머(Timer)를 클리어(Clear)하고(단계 602), 딜레이 타이머가 시스템에서 미리 정한 딜레이 타임이 되었는지를 판단한다(단계 603).

상기 단계 603의 판단 결과 시스템에서 정한 딜레이 타임이 되었다면 트라이액 제어 신호를 발생하게 된다(단계 604).

이때 딜레이 타임은 사용자가 원하는 DC 링크 전압에 따라 이동이 가능하다.

발명의 효과

상기에서 설명한 본 발명의 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로에 의하면, 배전압 방식에서 트라이액 제어를 통해 일반적인 정류 방식과 배전압 방식을 적절하게 혼용하여 사용할 수 있어 모터의

효율 및 제어를 우수하게 할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

일정한 AC 전원에 두 개의 입력단이 접속되어 전압을 전파 정류하기 위한 정류 수단;

상기 정류 수단의 출력단에 복수개가 직렬로 접속되어 출력되는 전압을 충전하기 위한 제 1, 제 2 충전 수단;

상기 AC 전원의 어느 한 입력단에 일측이 연결되고 타측이 직렬 접속된 제 1 및 제 2 충전 수단의 중간에 연결하여, 외부 제어신호에 의해 상기 제 1 및 제 2 충전수단의 DC 링크 전압을 제어하는 스위칭 수단 및,

상기 AC 전원의 제로 크로싱 위치에 대응하는 인터럽트로부터 일정 구간 만큼의 지연을 통해 상기 스위칭 수단을 원하는 순간에 제어할 수 있도록 제어 신호를 출력하는 제어 수단을 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 스위칭 수단은 제어 수단의 제어 신호에 의해 온 되면, 충전 전류가 흘러 제 1 및 제 2 충전수단에 의한 DC 링크 전압을 배 전압 방식으로 충전시키며, AC 전원에 의해 오프되면 충전 전류가 흐르지 않아 제 1 및 제 2 충전 수단에 의한 정류된 DC 링크 전압으로 충전되도록 하는 것을 특징으로 하는 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 스위칭 수단은 양방향 전류 제어가 가능한 트라이액으로서, 상기 제어 수단이 트라이액을 제어하기 위하여 AC 전원의 60Hz 인터럽트를 이용하여 원하는 구간만큼 지연시켜 트라이액의 온 구간을 제어하는 것을 특징으로 하는 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로.

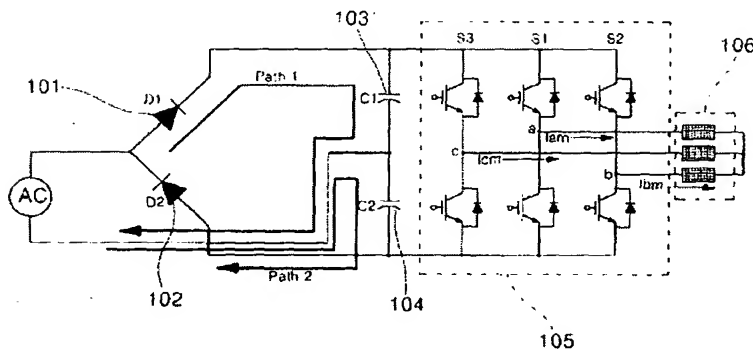
청구항 4

제 1항에 있어서,

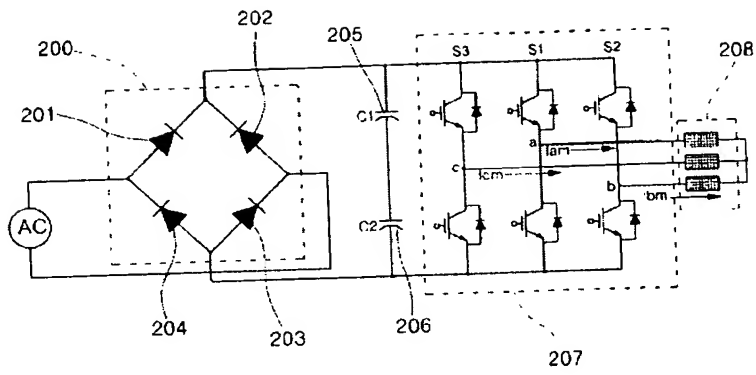
상기 스위칭 수단의 온,오프에 따라 정류 수단과 제 1 및 제 2 충전 수단, 스위칭 수단의 충전 패스를 전파 정류 회로와 배전압 정류 회로로 시스템에 의해 교반시켜 구성될 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 배전압 방식을 이용한 DC 링크 전압 제어 회로.

도면

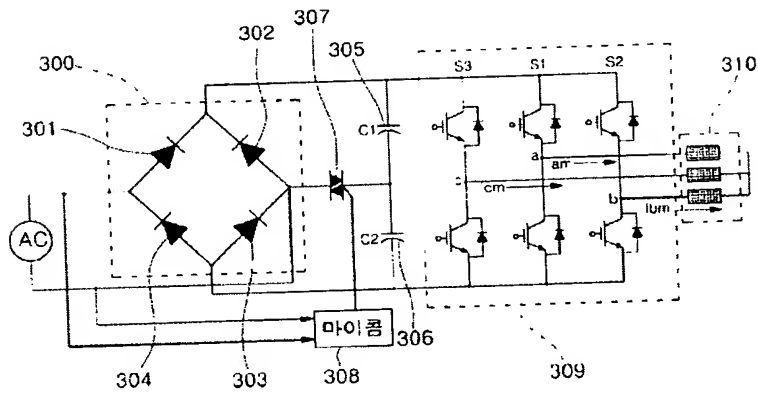
도면1



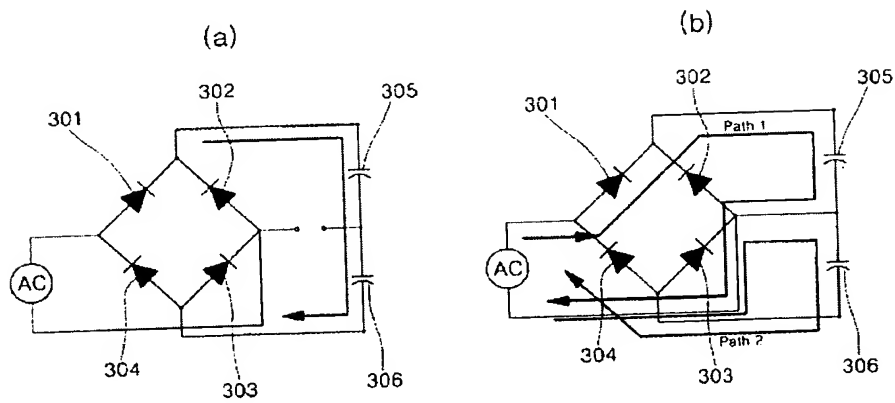
도면2



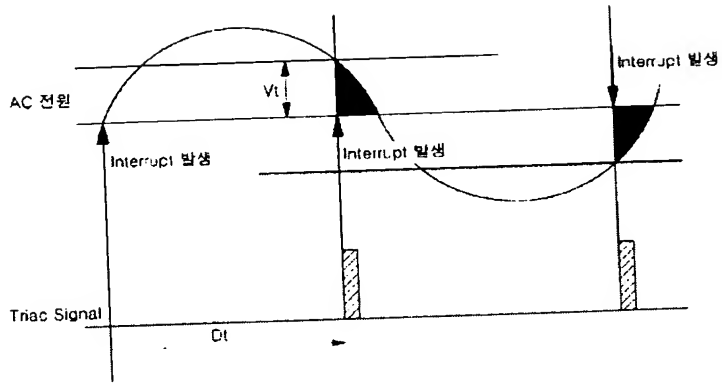
도면3



도면4



도면5



도면6

